

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-80799

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月27日

F 04 D 29/58  
13/08

N-7532-3H

F-8409-3H

X-8409-3H

6650-5H

B-6650-5H

A-6435-5H 審査請求 未請求 請求項の数 13 (全5頁)

H 02 K 7/09  
7/14  
9/00

⑮ 発明の名称 圧縮装置

⑯ 特 願 昭63-210897

⑰ 出 願 昭63(1988)8月26日

優先権主張 ⑱ 1987年9月3日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3729486.5

㉑ 発 明 者 ルボミジル・トウラン ドイツ連邦共和国オーベルハウゼン11・ヴィルヘルムブ  
スキジ ラツツ5㉒ 出 願 人 エムアーエン・グーテ ドイツ連邦共和国オーベルハウゼン11・バーンホーフシュ  
ホッフヌングスヒュッ  
テ・ゲゼルシャフト・  
ミット・ベシユレンク  
テル・ハフトウング

㉓ 代 理 人 弁理士 中 平 治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

圧縮装置

## 2. 特許請求の範囲

1 軸受を持つ高周波電動機が圧縮段に結合され、圧縮段と共に外部に対して気密な共通のハウジング内に設けられ、共通なハウジングが高周波電動機、軸受及び圧縮段の冷却のため液体により包囲されているものにおいて、軸受が磁気軸受(10)であり、ハウジング(15)が圧縮段(5~8.25)の範囲で圧縮段の流れ通路から僅か離れて構成され、圧縮段群間のガス側導管が表面冷却器(18)として構成されて、ハウジング(15)の周りに設けられ、吸入側ガス導管が表面冷却器として構成されていることを特徴とする、高周波電動機により駆動される圧縮装置。

2 ハウジング(15)が外側冷却ひれを持っていることを特徴とする、請求項1に記載の圧縮装置。

3 気密なハウジング(15)が、これを包囲する液体(16)中で、自動水平装置により、水平、垂直又はその間にある所望の位置に軸の軸線を保たれることを特徴とする、請求項1及び2に記載の圧縮装置。

4 ハウジング(15)が圧縮段の範囲で収縮されて、ハウジング(15)を包囲する液体(16)が、圧縮段(5~8.25)の間の流れを導く構成部分間の室へも半径方向に連するようになっていることを特徴とする、請求項1ないし3に記載の圧縮装置。

5 圧縮段群を接続する導管が、ガスの通る管を持つ表面冷却器(18)として構成され、この表面冷却器がコイル管としてハウジング(15)を同心的に包囲していることを特徴とする、請求項1ないし4に記載の圧縮装置。

6 表面冷却器(18)において再冷却される圧縮ガスの一部が、通路(22)を経て高周波電動機(1,2)の回転子(1)及び励磁機の回転子(3)及び磁気軸受(10,11)へ

冷却のため供給されることを特徴とする、請求項1ないし5の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

7 少なくとも最初の圧縮段(5)が軸線方向吸入管片(17)を持っていることを特徴とする、請求項1ないし6の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

8 圧縮段(5~8)が高周波電動機(1,2)の回転子(1)の片側又は両側でこの高周波電動機の軸(9)上に設けられていることを特徴とする、請求項1ないし7の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

9 圧縮段又は圧縮段群が背面を向き合せて設けられていることを特徴とする、請求項1ないし8の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

10 高周波電動機(1,2)又は励磁機(3,4)を持つ高周波電動機が2つ以上の磁気軸受(10)を備えていることを特徴とする、請求項1ないし9の1つ又はそれ以上に記載の

圧縮装置。

11 高周波電動機(1,2)又は励磁機を持つ高周波電動機と圧縮段(5~8,25)とが、別々に磁気軸受(10)に支持される軸を持っていることを特徴とする、請求項1ないし10の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

12 圧縮装置全体が軸線方向分離線を持たず、回転対称に構成されていることを特徴とする、請求項1ないし11の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

13 圧縮装置の軸密封片がラビリンス密封片(14)、半径流圧縮機ガス密封片(12)又は無接触磁気密封片として構成されていることを特徴とする、請求項1ないし13の1つ又はそれ以上に記載の圧縮装置。

### 3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、軸受を持つ高周波電動機が圧縮段に結合され、圧縮段と共に外部に対して気密な共通のハウジング内に設けられ、共通な

ハウジングが高周波電動機、軸受及び圧縮段の冷却のため液体により包囲されている、高周波電動機により駆動される圧縮装置に関する。

(従来の技術)

これまで海洋油田において天然ガスを送出すため、プラットフォーム上の圧縮機が使用された。大きい水深及び氷海では、例えば掘削プラットフォームの確実な固定が困難である。水中の低い温度の場合によつては有利な効果も圧縮過程には利用されない。

なるべく放射性物質を含むガスを送出すため、外気に対して気密に電動機のハウジングに結合されるハウジングを持つ圧縮機も公知である(ドイツ連邦共和国特許出願公開第1811232号明細書)。2つの電動機はかご形誘導電動機で、そのかご形回転子は圧縮機軸の両端に片持ちされて設けられている。電動機ハウジングは圧縮機ハウジングと全く同様に気密である。圧縮機軸受は、磁気吸引力及び回転子の重量により生ずる力を付加的に受けている。圧縮機ハウジン

グと電動機ハウジングとの間の密封片は必要でない。圧縮機と電動機との結合部を通してガスが電動機空間へ入るので、電動機ハウジング、取付けフランジ及び反対側端板は、生ずる正圧を考慮して構成される。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の課題は、大きい水深で天然ガスを送出すのに使用することができるよう、最初にあげた種類の圧縮装置を発展させることである。

(課題を解決するための手段)

このため本発明によれば、軸受が磁気軸受であり、ハウジングが圧縮段の範囲で圧縮段の流れ通路から僅か離れて構成され、圧縮段群間のガス側導管が表面冷却器として構成されて、ハウジングの周りに設けられ、吸入側ガス導管が表面冷却器として構成されている。

電動機、軸受及びガスの冷却は、共通なハウジングを包囲する液体により最適に行なわれる。この場合ハウジングに冷却ひれを設けるのがよい。

軸の位置は水平、垂直又は所望の中間位置にすることができる。例えばハウジングを包囲する液体及びバラスト室内のガス圧により制御される自動水平装置により軸の位置を一定に保つのがよい。

圧縮段におけるガスの圧縮が、ハウジングを包囲する低温液体の作用により、断熱圧縮の場合より小さいポリトロプ指数で行なわれることによつて、エネルギー節約が行なわれる。これは、ハウジングが圧縮段の筒壁で収縮されて、戻り通路やデフューザのような流れを導く構成部分を外部の液体が包囲していることによつて、特に助長される。

圧縮段群間の接続導管が表面冷却器として構成され、これらの導管が内側にガスを通され、ハウジングを包囲する液体により外側を洗われることによつて、更にエネルギー節約が行なわれる。表面冷却器は例えば環状冷却器としてハウジングの周りに設けることができる。

こうして再冷却されるガスの一部を高周波電

動機の回転子冷却及び磁気軸受の冷却に使用することができる。

吸入される高温ガスが、最初の圧縮段の吸入管片へ入る前に、表面冷却器として構成された吸入導管を通る時にも、更にエネルギー節約が可能である。

吸入が軸線方向に行なわれると、圧縮段への最適な流入が行なわれる。

圧縮段又は圧縮段群が高周波電動機の軸端上に設けられていると、少数の軸受を持つこじんまりした構造が得られる。

できるだけ少ない軸線方向荷重を得るために、冷却器の配置が不利にならない限り、圧縮段又は圧縮段群の背面を向き合わせて設けるのがよい。

高周波電動機は、特に励磁機を同じ軸上に設ける場合、二重又は多重に支持することができる。

圧縮段数が多い場合、高周波電動機と圧縮機とを別々に支持し、場合によつては伝動装置を

介して軸を互いに結合することができる。

ハウジングの軸線方向分離線を回避するため、圧縮装置を回転対称に構成して、軸線方向組立てを可能にするのがよい。

圧縮装置のハウジング内に必要な軸密封片は、通常のようにラビリンス密封片又は半径流圧縮機ガス密封片として、又は無接触磁気軸密封片として構成される。

本発明によれば、圧力条件に応じかつ単位組立て式に構成されて容易に密封される圧縮装置が得られ、油の供給なしに給電ケーブルによつてのみ給電される。

〔実施例〕

本発明による圧縮装置の2つの実施例を図面に基いて以下に説明する。

第1図は、回転子1と固定子2から成る高周波電動機と、回転子3及び固定子4を持つ励磁機と、これらに共通な軸9上に設けられている半径流圧縮段5, 6, 7, 8とを示している。

軸9は3つの半径方向磁気軸受10と1つの

軸線方向磁気軸受11とにより支持されている。

半径流圧縮段5, 6又は7, 8は、半径流圧縮機封止ガス密封片12により、高周波電動機1, 2にある半径方向磁気軸受10に対して密封されている。第3の半径流圧縮段7の吸入管片13と励磁機3, 4との間の軸密封片14はラビリンス密封片として構成されている。高周波電動機、励磁機及び半径流圧縮段は、共通なハウジング15内に、包囲する液体16に対して気密に收容されている。

送出すべきガスは、吸入管片17を経て圧縮装置の最初の半径流圧縮段5へ入る。最初の半径流圧縮段の羽根車からガスは戻り通路を経て第2の半径流圧縮段6の羽根車へ流れ、そこからデフューザを経て、環状冷却器として構成されてコイル管としてハウジング15を同心的に包囲する表面冷却器18へ流れる。環状冷却器としての表面冷却器18においてガスは包囲する液体により直接冷却される。冷却されたガスは吸入管片13を経て第3及び後続の半径流

圧縮機 7, 8 へ流入する。

最後の圧縮段 8 のディフューザからガスは吐出導管 19 へ入り、この導管から図示しない消費装置へ導出される。

高周波電動機の給電と圧縮装置の制御はケーブル 20 を経て行なわれる。

半径流圧縮機 5, 6 又は 7, 8 間の室 21 は、場合によつては包囲する液体による冷却のために使用することができる。

特に軸線方向には分割されないハウジングの組込み部分の組立てに關する圧縮装置の構造的形成は図示していない。

第 1a 図によれば、高周波電動機の回転子 1 と励磁機の回転子 3 と磁気軸受 10, 11 とを冷却するために、環状冷却器としての表面冷却器 18 の後で供給通路 22 を経てガスの一部が取出されて、排出通路 23 を経て吸入管片 17 へ供給される。

第 2 図は 3 つの半径方向磁気軸受 10 により別々に支持される高周波電動機 1, 2 及び励磁機

3, 4 を示している。

高周波電動機 1, 2 は磁手 24 を介して 5 段半径流圧縮機を駆動し、この半径流圧縮機の低圧部分は段 5, 6, 7 から成り、高圧部分は段 8, 25 から成っている。半径流圧縮機は 2 つの半径方向磁気軸受 10 と 1 つの軸線方向磁気軸受 11 とにより支持されている。

駆動電動機を持つ圧縮装置全体は共通な気密ハウジング 15 内にある。表面冷却器 18 は、第 1 図による実施例のように、ハウジング 15 外の包囲する液体 16 中にある。

#### 4 図面の簡単な説明

第 1 図は高周波電動機の軸の両端に設けられる圧縮段を持つ圧縮装置の縦断面図、第 1a 図は冷却ガス供給導管を持つ圧縮装置の縦断面図、第 2 図は圧縮段が別個に支持されている圧縮段数の多い圧縮装置の縦断面図である。

1, 2 … 高周波電動機、5~8, 25 … 圧縮段、10 … 磁気軸受、15 … ハウジング、16 … 液体、18 … 表面冷却器。

Fig. 1

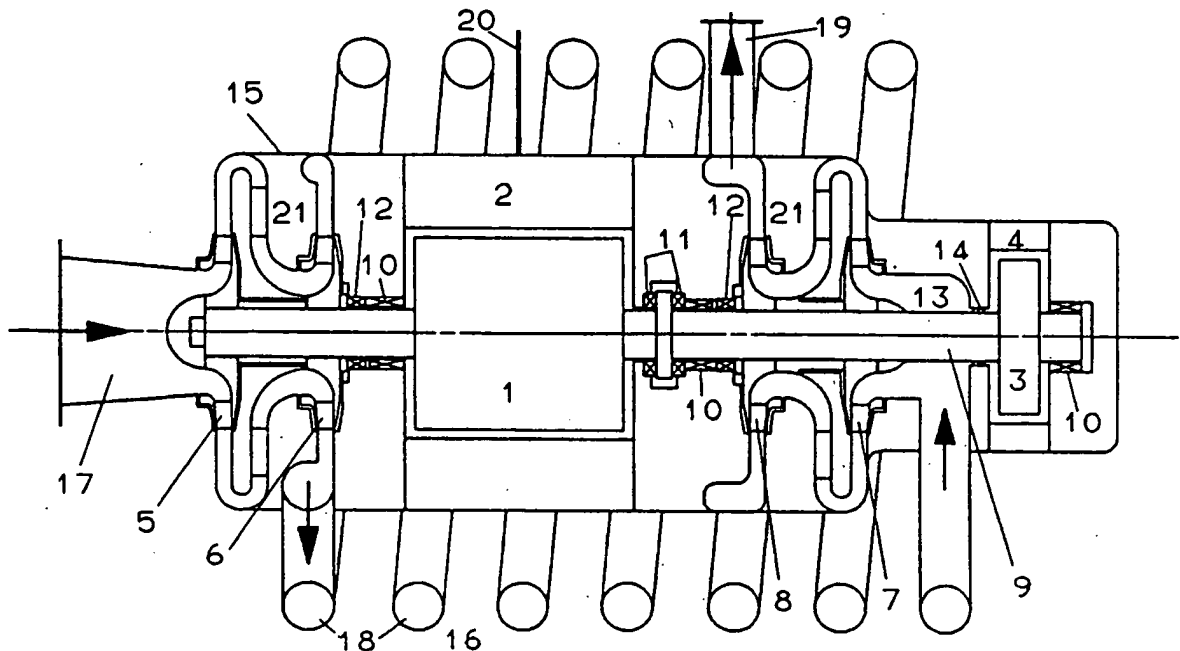


Fig. 1a

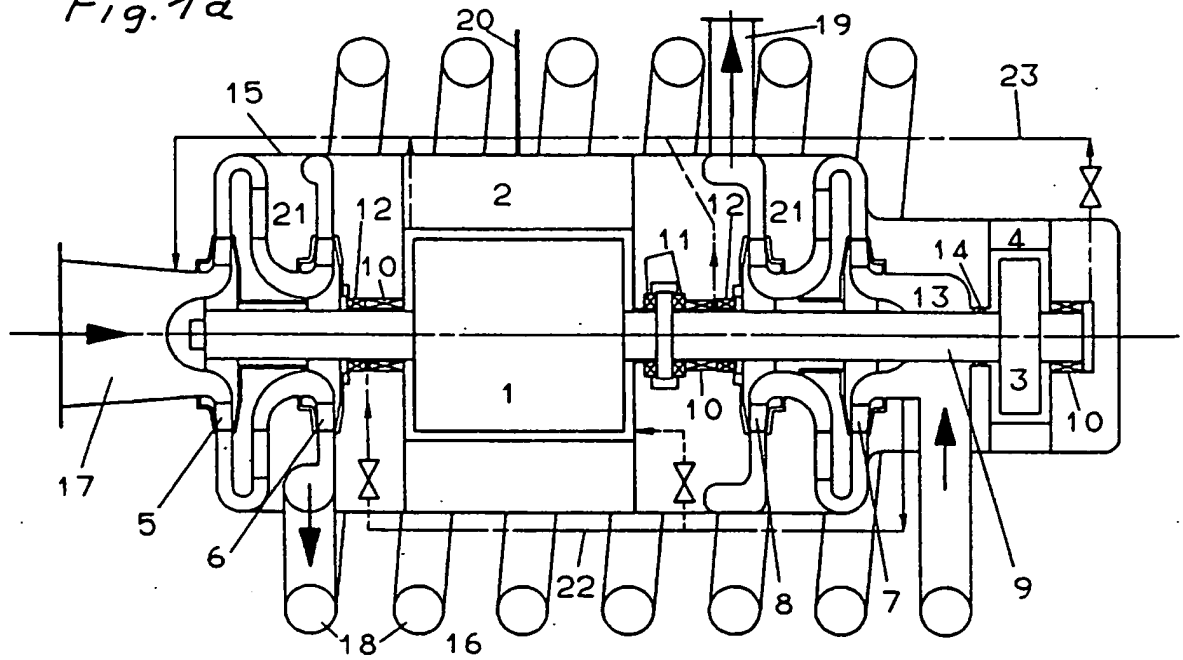
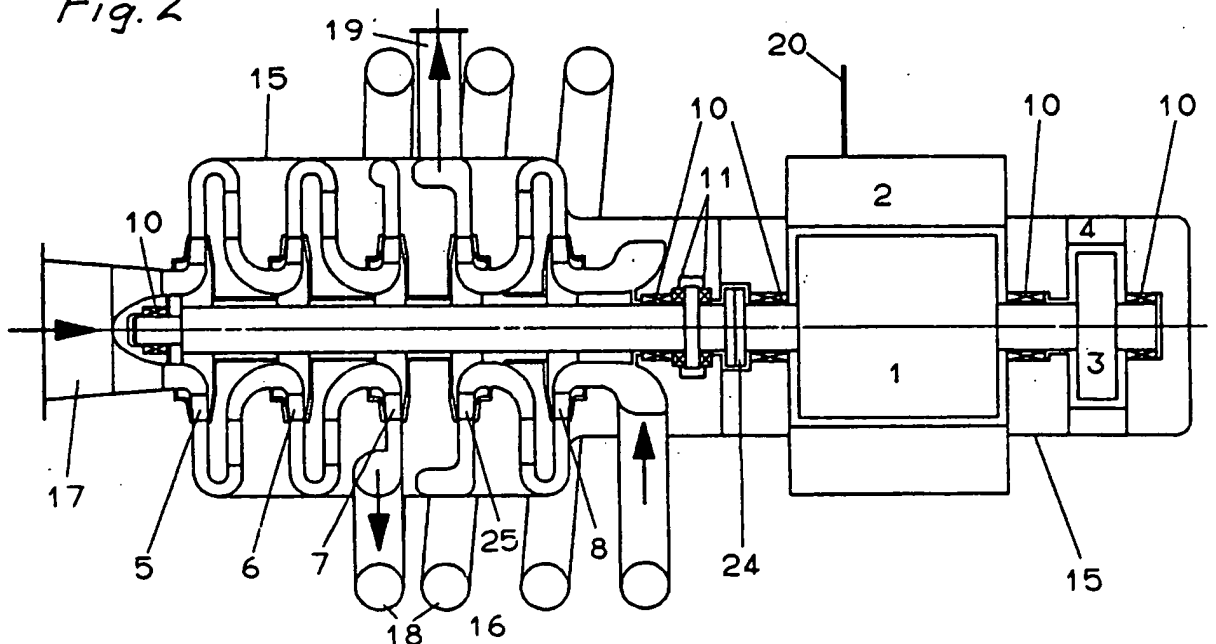


Fig. 2



PAT-NO: JP401080799A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01080799 A

TITLE: COMPRESSOR UNIT

PUBN-DATE: March 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TURANSKYJ, LUBOMYR	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAN GUTEHOFFNUNGSHUETTE AG	N/A

APPL-NO: JP63210897

APPL-DATE: August 26, 1988

PRIORITY-DATA: 873729486 ( September 3, 1987)

INT-CL (IPC): F04D029/58, F04D013/08 , H02K007/09 , H02K007/14 , H02K009/00

US-CL-CURRENT: 310/211, 417/415

ABSTRACT:

PURPOSE: To deliver natural gas at a great ocean depth by using a **bearing as a magnetic bearing**, constituting a housing a little far from a **flow passage** of a compressing step within the limits of the compressing step and using a gas-side duct between a compressing step group as a surface cooler.

CONSTITUTION: An axis 9 is supported by three **radial-direction magnetic bearings 10 and an axial direction magnetic bearing 11**. High frequency motors

1, 2, exciters 3, 4, and a radial flow pressure step 7 are included in a common housing 15 airtightly against a surrounding liquid 16. Gas to be conveyed

enters the first radial fluid pressure step 5 through a suction pipe 17. Gas flows from an impeller of the first flow pressure compressing step to an impeller of the second radial flow compressing step through a return passage, then flows through a diffuser to a surface cooler 18 which is constituted as a circular cooler and surrounds concentrically through the housing 15 as a coil pipe.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO